

## La brecha crédito/PIB y los colchones de capital anticíclicos: preguntas y respuestas<sup>1</sup>

*Basilea III utiliza la brecha entre el cociente crédito/PIB y su tendencia a largo plazo como base para fijar colchones de capital anticíclicos. Las críticas a esta opción se centran en tres ámbitos: (i) la idoneidad del indicador elegido habida cuenta del objetivo del colchón; (ii) el valor de este parámetro como indicador adelantado de crisis bancarias (sobre todo en las economías de mercado emergentes); y (iii) problemas prácticos de medición. Aunque muchas de estas críticas están fundamentadas, otras interpretan erróneamente el objetivo del instrumento y la finalidad del indicador. Históricamente, para una amplia muestra representativa de países y crisis, la brecha crédito/PIB constituye un indicador único eficaz para detectar la acumulación de vulnerabilidades financieras. Como tal, su función no es imponer un determinado nivel del colchón anticíclico, sino ayudar las autoridades supervisoras a decidir sobre su nivel más adecuado.*

*Clasificación JEL E44, E51, E61, G01, G21.*

Basilea III introdujo un colchón de capital anticíclico destinado a reforzar al sector bancario frente a la acumulación de riesgos sistémicos. El marco regulador da relevancia a la brecha crédito/PIB como indicador para los responsables de la elaboración de políticas. Dicho indicador ayudaría a formular el análisis sobre la conveniencia de activar o incrementar el colchón exigido y a la comunicación de las decisiones en este ámbito. Ahora bien, la relación entre la brecha crédito/PIB y el colchón de capital no es mecánica, sino que el marco permite a las autoridades tomar decisiones discrecionales sobre la dotación y la liberación de los colchones. No obstante, esta discrecionalidad ha de ser un complemento del análisis cuantitativo, que puede utilizar también otros indicadores distintos de la brecha crédito/PIB a la hora de gestionar el instrumento. El marco regulador prevé asimismo que las autoridades hagan referencia a este indicador común cuando comuniquen sus decisiones (BCBS (2010)).

La brecha crédito/PIB (también conocida como «brecha de crédito») se define como la diferencia entre el cociente del crédito sobre el PIB y su tendencia a largo plazo. Borio y Lowe (2002, 2004) documentaron por primera vez sus propiedades como indicador adelantado fiable de crisis bancarias. Su descubrimiento ha

<sup>1</sup> Agradecemos las valiosas observaciones de Claudio Borio, Juan Carlos Crisanto, Dietrich Domanski, Tamara Gomes y Christian Upper, así como la excelente asistencia en investigación de Angelika Donaubauer y Michela Scatigna. Las opiniones expresadas corresponden a los autores y no reflejan necesariamente las del BPI.

quedado confirmado posteriormente para una amplia muestra de países y para un periodo de tiempo prolongado que incluye la última crisis<sup>2</sup>.

La brecha crédito/PIB ha sido objeto de la atención de académicos y profesionales: algunos han corroborado su utilidad como indicador de vulnerabilidades financieras, mientras que otros se han mostrado más críticos sobre sus propiedades. Las críticas a la brecha crédito/PIB se agrupan en torno a tres grandes líneas argumentales: (i) la brecha de crédito no constituye un buen criterio para establecer el colchón porque puede dar lugar a decisiones que entran en conflicto con el objetivo del colchón de capital anticíclico; (ii) la brecha de crédito no es el mejor indicador adelantado de crisis financieras, especialmente en el caso de las economías de mercado emergentes; y (iii) la brecha de crédito presenta problemas de medición.

El objetivo de este artículo es analizar estas críticas en el contexto de la función que desempeña este indicador en el marco del colchón de capital anticíclico. En las próximas páginas, dedicamos una sección al análisis de cada una de estas críticas. Sostenemos que, pese a ser correctas desde el punto de vista objetivo, muchas de las críticas interpretan erróneamente la función de la brecha de crédito como criterio común para la toma de decisiones sobre colchones anticíclicos. También analizamos y ampliamos las evidencias sobre la fiabilidad de la brecha de crédito como indicador adelantado de crisis bancarias, un aspecto que resulta esencial para un instrumento concebido para proteger a los bancos frente a la acumulación de riesgo agregado. Por último, abordamos algunos de los problemas prácticos de medición que surgen al calcular la brecha de crédito.

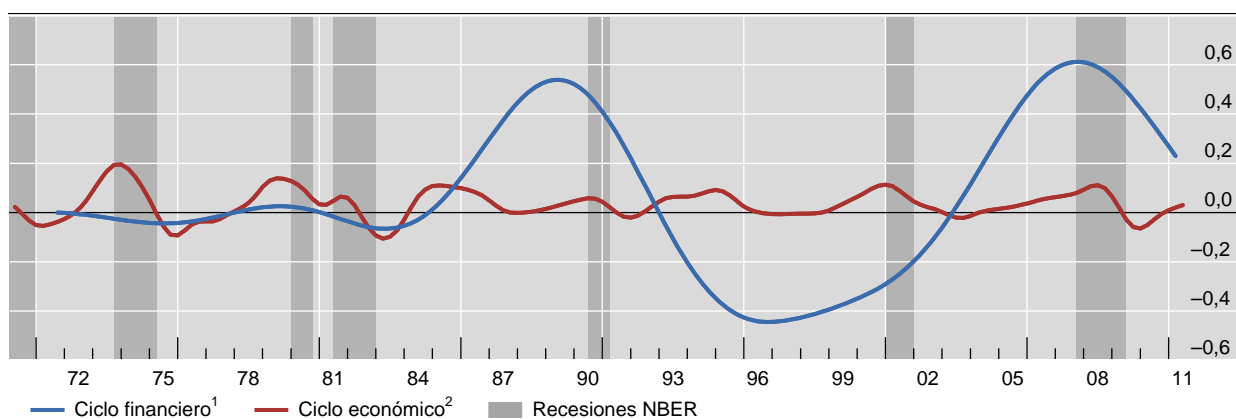
## La brecha crédito/PIB y el objetivo del colchón de capital anticíclico

Adoptando una perspectiva muy amplia, algunas críticas afirman que la brecha crédito/PIB es inadecuada como criterio para el establecimiento del colchón de capital anticíclico (CCB, por sus siglas en inglés) porque no se ajusta al objetivo de dicho colchón. Más concretamente, sugieren que este indicador podría provocar cambios procíclicos en el colchón, es decir, propiciar incrementos del capital bancario durante periodos de recesión y caídas de dicho capital en periodos de expansión económica. Otra crítica relacionada con la anterior, aunque de carácter más conceptual, es que la brecha de crédito no se corresponde con una noción de equilibrio del crédito en la economía.

El principal objetivo del colchón anticíclico es proteger a las entidades bancarias frente a los efectos de los ciclos financieros (BCBS (2010), página 1)). La idea es incrementar el capital en los periodos expansivos, en los que se acumula riesgo agregado en el sistema, para que los colchones dotados en estas fases de bonanza puedan liberarse (es decir, usarse) en las fases bajistas y contribuyan así a absorber las pérdidas.

Es importante destacar que el ciclo pertinente para el instrumento no es el ciclo económico, sino el «ciclo financiero» —los ciclos de auge y desaceleración que

<sup>2</sup> Véanse, por ejemplo, Borio y Drehmann (2009), FitchRatings (2010), Behn et al (2013) y Drehmann y Juselius (2014).



<sup>1</sup> Las líneas representan el ciclo financiero calculado como la media del ciclo a medio plazo en la serie de componentes utilizando filtros de frecuencia. <sup>2</sup> Las líneas representan el ciclo del PIB identificado por el filtro de frecuencia tradicional a corto plazo utilizado para medir el ciclo económico.

Fuente: Drehmann et al (2012).

caracterizan al sistema financiero. Aikman et al (2010), Claessens et al (2011) y Drehmann et al (2012) han documentado que las variables financieras (en particular, el crédito y los precios inmobiliarios) tienen ciclos pronunciados y, en gran medida, coincidentes. Estos ciclos financieros presentan una mayor amplitud y duración que las fluctuaciones de la actividad económica, que se conocen como ciclo económico. El gráfico 1 (extraído de Drehmann et al (2012)) ilustra esta tendencia en el caso de Estados Unidos. Con frecuencia, los puntos álgidos del ciclo financiero están jalonados por crisis bancarias y precisamente el objetivo del CCB es ayudar a los bancos a superar esos episodios. Sin embargo, el CCB no se ha concebido como una herramienta para gestionar activamente el ciclo. El Comité de Basilea destaca el «posible efecto moderador sobre la fase expansiva del ciclo crediticio» que tiene el instrumento, pero lo considera un mero «efecto secundario positivo» (BCBS (2010), página 1).

Repullo y Saurina (2011) sostienen que la brecha de crédito no es la mejor base para el establecimiento del colchón, puesto que evoluciona de forma anticíclica con el crecimiento del PIB. Su argumento se centra en el ciclo económico y sugiere que un colchón anticíclico basado en la brecha de crédito agravaría las fluctuaciones del PIB, en lugar de suavizarlas. Esta crítica puede rebatirse con argumentos tanto estadísticos como económicos.

Desde el punto de vista estadístico, la crítica sobre la correlación entre la brecha de crédito y el crecimiento del PIB real solo es correcta en parte. Es cierto que esta correlación es negativa para una muestra de 53 países durante el periodo 1980–2013, pero también es reducida (Cuadro 1, primera columna)<sup>3</sup>. Un examen más detenido de los datos revela que la correlación es negativa fundamentalmente en periodos en los que la información extraída del indicador no tiene consecuencia alguna para el colchón de capital. Se trata de periodos en los que la brecha de crédito era pequeña y el colchón de capital no se habría activado, o bien periodos después de crisis en los que se habría liberado el colchón. Si se excluyen estos

<sup>3</sup> En la sección siguiente se ofrece una descripción más detallada de los datos utilizados en el presente artículo.

Correlaciones entre el crecimiento del PIB real y la brecha crédito/PIB<sup>1</sup>

Cuadro 1

	Todos los periodos	Periodos en los que las brechas prescriben colchones positivos <sup>2</sup>	Periodos sin crisis en los que las brechas prescriben colchones positivos <sup>2,3</sup>
Francia	-0,24***	-0,38***	-0,01
Alemania	-0,24***	0,65***	0,65***
Italia	-0,09	-0,36***	-0,14
Japón	0,54***	0,59	0,55***
España	0,14	0,11	0,29*
Reino Unido	0,07	0,13	0,44***
Estados Unidos	-0,02	-0,23**	-0,07
Todos los países	-0,08***	-0,06***	0,02

\*\*\*/\*\*/\* indican relevancia estadística en el nivel 1%/5%/10% respectivamente.

<sup>1</sup> Las correlaciones entre el crecimiento del PIB real y los niveles del colchón de capital anticíclico presentan una situación similar, aunque con correlaciones negativas aún más bajas, cuando existen. <sup>2</sup> Solo se tienen en cuenta los periodos en los que la brecha crédito/PIB supera los 2 puntos porcentuales, ya que este es el umbral crítico, al que, según el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS (2010)), los CCB deberían comenzar a ser positivos. <sup>3</sup> El trimestre en el que se registran las crisis financieras y los dos años posteriores se consideran periodos de crisis y por lo tanto se excluyen.

Fuentes: datos nacionales, cálculos del autor.

periodos, la correlación es positiva o bien estadísticamente es indistinguible de cero (Cuadro 1, columnas segunda y tercera).

Además, y aún más importante, la crítica parte de un planteamiento incorrecto. El valor de un indicador utilizado como criterio para establecer el CCB debe juzgarse en función del objetivo económico del colchón, que no es gestionar el ciclo económico, sino proteger al sector bancario de los efectos perniciosos del ciclo financiero.

Sin duda alguna, la falta de coincidencia de los ciclos financiero y económico plantea dificultades. Ha habido periodos en los que la brecha de crédito habría prescrito un incremento de los colchones de capital en plena recesión, cuando dicha decisión podría encontrar gran oposición política incluso aunque estuviera justificada por motivos prudenciales. No obstante, incluso en estos casos, no está claro cuál sería la magnitud del efecto real sobre el PIB: los estudios empíricos no acreditan la existencia de un vínculo estrecho entre el endurecimiento de los requerimientos de capital bancario y la aminoración del ritmo del crecimiento. Estudios recientes sitúan entre 0,1 y 0,2 puntos porcentuales las estimaciones medianas del efecto sobre el PIB de un incremento de 1 punto porcentual de los requerimientos de capital, mientras que se calcula que el efecto a largo plazo de una mejor capitalización bancaria sobre el producto de la economía es positivo (BCBS (2010))<sup>4</sup>.

Edge y Meisenzahl (2011) y Buncic y Melecky (2013) sostienen que la brecha crédito/PIB no constituye necesariamente una noción de equilibrio del crédito para la economía. Estos autores coinciden en que el CCB probablemente protegerá a los bancos de las consecuencias de los periodos de expansión financiera, pero tienen

<sup>4</sup> En CGFS (2012) puede consultarse un resumen reciente.

reservas sobre la capacidad de la brecha de crédito para identificar correctamente los periodos de crecimiento «excesivo» del crédito.

El argumento es válido en el sentido de que la elección de este indicador no se apoya en ningún modelo formal, pero no significa que la medida carezca totalmente de fundamentos teóricos o que no sea idónea para sus fines. Conceptualmente, la brecha de crédito representa la acumulación de riesgo financiero en consonancia con las ideas de Kindleberger (2000) y Minsky (1982) sobre los mecanismos que provocan crisis. Empíricamente, va en la línea de un número creciente de estudios que documentan que las crisis suelen estar precedidas de una expansión inusualmente fuerte del crédito (Schularick y Taylor (2012) y Gourinchas and Obstfeld (2012)). Además, dado que la brecha de crédito no tiene por misión establecer un objetivo de crédito agregado, sino servir de guía para la acumulación de capital bancario antes de que lleguen los problemas, debe juzgarse exclusivamente atendiendo a sus propiedades como indicador de tensiones bancarias incipientes, propiedades que analizamos en la próxima sección.

## ¿Es la brecha crédito/PIB el mejor indicador adelantado de crisis bancarias?

Muchos autores han propuesto indicadores distintos de la brecha de crédito como base para el establecimiento del colchón de capital anticíclico (por ejemplo, Barrell et al (2010), Shin (2013) y Behn et al (2013)). Todos ellos argumentan que sus respectivas alternativas a la brecha crédito/PIB funcionan mejor como indicador adelantado de las crisis bancarias. En esta sección repasamos las evidencias a favor de la brecha crédito/PIB.

La predicción de crisis bancarias es un ejercicio de compromiso a la hora de elegir el mejor predictor disponible. El indicador ideal sería aquel que alertara sobre todas las crisis inminentes y nunca pronosticara crisis que no lleguen a materializarse. Sin embargo, todos los indicadores adelantados conocidos están muy lejos de ese ideal y, por consiguiente, deben evaluarse atendiendo a la relación de compromiso entre el porcentaje de crisis que no logran predecir y el porcentaje de falsos positivos (es decir, predicción de crisis que no llegan a ocurrir). Esta evaluación depende de las preferencias de los responsables políticos sobre estos dos tipos de error.

Un buen indicador adelantado debe cumplir una serie de requisitos adicionales que trascienden la precisión estadística. Drehmann y Juselius (2014) proponen tres de estos requisitos en el contexto de la elaboración de políticas macroprudenciales. El primero es una *antelación suficiente*: los indicadores adelantados deben transmitir señales con suficiente antelación para que las medidas políticas surtan efecto. Por ejemplo, las directrices de aplicación de Basilea III establecen que «el indicador debe cruzar el [umbral crítico] mínimo al menos 2–3 años antes de una crisis» (BCBS (2010, página 16)). El segundo requisito es la *estabilidad*: el indicador no puede señalar una crisis para poco después indicar lo contrario, o viceversa. Los indicadores adelantados que emiten señales estables reducen la incertidumbre sobre las tendencias y permiten tomar medidas con mayor certeza. El último requisito es su *interpretabilidad*: las autoridades tienden a hacer caso omiso de las previsiones y señales que son difíciles de comprender e interpretar (véanse, por ejemplo, Önkál et al (2002) y Lawrence et al (2006)). Por lo tanto, la sencillez y la

facilidad de comunicación constituyen un valor añadido, que hace que los indicadores *únicos* con resultados acertados resulten especialmente atractivos.

La brecha de crédito se ajusta perfectamente a estos criterios. Como ya hemos señalado, es el indicador adelantado de crisis bancarias, puesto que dentro de los indicadores *únicos*, es el que arroja los mejores resultados estadísticos para una amplia muestra de países a lo largo de las últimas décadas. Asimismo, cumple los tres requisitos antes mencionados y para su cálculo se precisan datos (nivel de crédito y PIB) que suelen estar disponibles en la mayoría de las jurisdicciones. Estas características resultan esenciales teniendo en cuenta que las orientaciones del BCBS son la base de un marco armonizado internacionalmente.

Utilizamos los datos de una muestra de 26 países durante el periodo 1980–2012 con el fin de comparar el acierto de seis indicadores: la brecha crédito/PIB, el crecimiento del crédito, el crecimiento del PIB, el crecimiento de los precios de la vivienda, el coeficiente de servicio de la deuda y el coeficiente de pasivos no básicos (*non-core*)<sup>5</sup>. El coeficiente de servicio de la deuda se define como la proporción de pagos de intereses y amortización sobre la renta y Drehmann and Juselius (2012) lo propusieron por primera vez en este contexto. El coeficiente de pasivos no básicos sobre los pasivos totales fue propuesto por Hahm et al (2012) y refleja la dependencia de la financiación mayorista y transfronteriza de un sistema bancario<sup>6</sup>.

Utilizamos Drehmann y Juselius (2014) para evaluar la capacidad predictiva de los indicadores adelantados utilizando el área bajo la curva (AUC), una metodología estadística que capta la relación de compromiso entre verdaderos positivos y falsos positivos para toda la gama de preferencias de las autoridades (véase el recuadro para una descripción más detallada). Un indicador completamente desinformativo tiene un AUC de 0,5; es decir, equivale a jugarse algo a cara o cruz. Cuanto más se aleje el AUC de ese valor, mejor será la capacidad predictiva del indicador. Para los indicadores cuyo valor aumenta antes de una crisis, el nivel del AUC perfecto sería 1, mientras que para los indicadores que caen antes de una crisis, el nivel perfecto sería 0. Un aspecto fundamental para el problema que analizamos es que el AUC ofrece excelentes resultados para suplir una dificultad técnica que complica los análisis basados en regresiones: las variables que cumplen el requisito de estabilidad, que es deseable para las autoridades, suelen ser muy persistentes (es decir, evolucionan muy suavemente). Esta persistencia complica la evaluación estadística de su capacidad predictiva con arreglo a modelos de regresión estándar, como los que utilizan Barrell et al (2010)<sup>7</sup>.

El Gráfico 2 muestra el valor AUC para los seis indicadores adelantados en horizontes predictivos que oscilan entre 20 trimestres y 1 trimestre antes de una crisis bancaria. La línea continua azul indica que la variable concreta para el

<sup>5</sup> Utilizando técnicas algo distintas, Drehmann et al (2011) descubrieron que los indicadores de resultados del sector bancario (por ejemplo, la cifra total de préstamos en mora) y los indicadores basados en el mercado (como los diferenciales de crédito) no ofrecen resultados satisfactorios. Drehmann y Juselius (2014) analizan también la utilidad del crecimiento real de los precios de la renta variable y las brechas de los precios inmobiliarios y de la renta variable, indicadores que no se han incluido en el presente artículo en aras de brevedad.

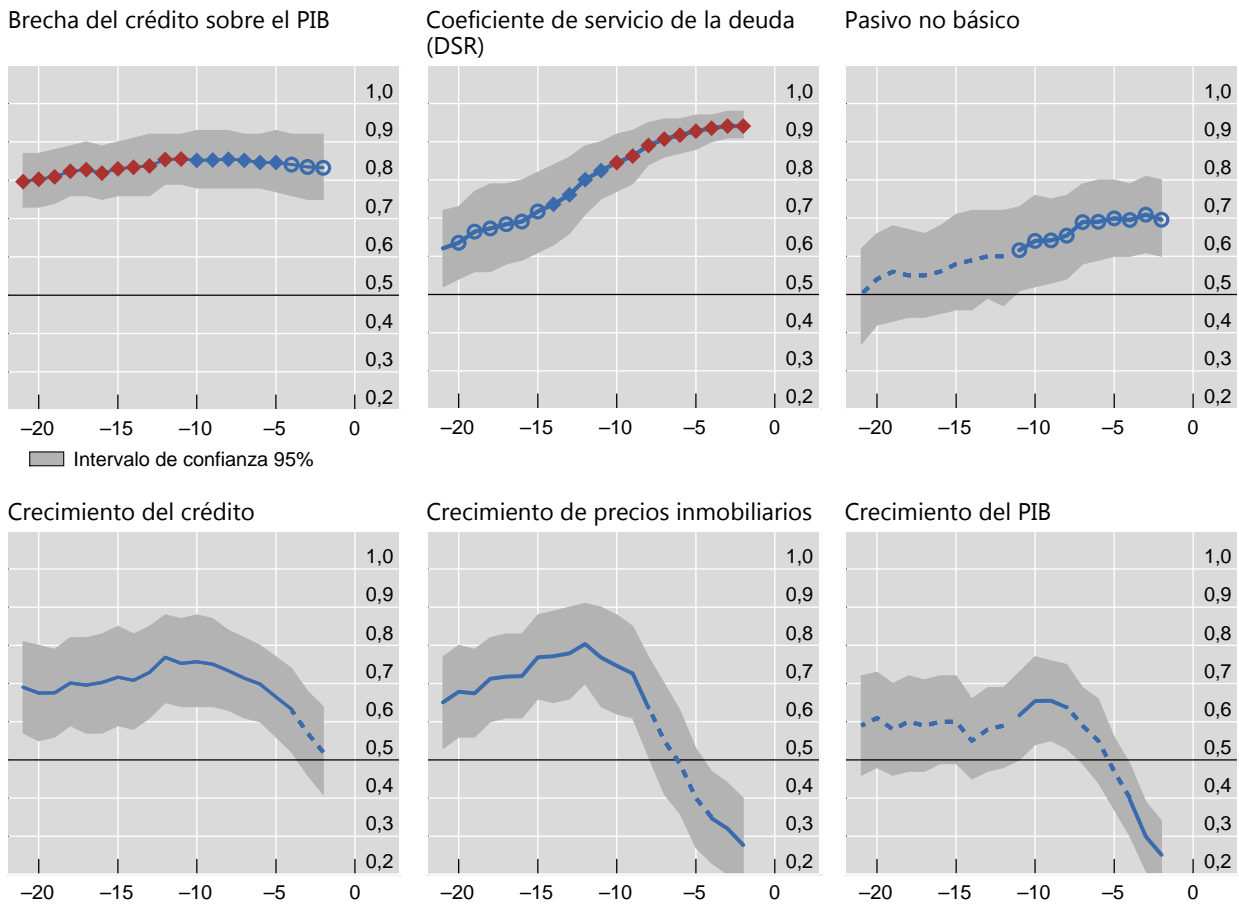
<sup>6</sup> En consonancia con las conclusiones de Hahm et al (2012), el coeficiente de pasivos no básicos se calcula empíricamente como los pasivos transfronterizos más el agregado monetario M3 menos el agregado monetario M2 (que representa los pasivos no básico), dividido por el agregado monetario M2 (que representa los pasivos básicos).

<sup>7</sup> Park y Phillips (2000) analizan sobre cómo la persistencia de la serie puede llevar a conclusiones erróneas en modelos de elección binaria.

## El poder de predicción de diferentes EWI

Áreas AUC para diferentes horizontes de previsión

Gráfico 2



El eje horizontal muestra los horizontes de previsión en trimestres antes de las crisis. El eje vertical representa el AUC. La línea horizontal en el 0,5 representa el valor de un indicador desinformativo. Una línea azul indica que la variable concreta para dicho horizonte es estadísticamente distinta de un indicador desinformativo, mientras que una línea azul discontinua indica lo contrario. Un círculo azul indica que la señal es estable por cuanto que no invierte su dirección dentro del horizonte de previsión hasta la crisis. Un rombo rojo indica que dicha variable es estadísticamente el mejor indicador para dicho horizonte. Los rombos azules muestran indicadores que no son estadísticamente distintos del mejor indicador.

Fuente: Drehmann y Juselius (2014).

horizonte dado es estadísticamente diferente de un indicador desinformativo (es decir, sin valor discriminante); la línea discontinua azul indica que la variable es estadísticamente indistinguible de un indicador desinformativo. Utilizamos círculos y rombos para clasificar el grado de acierto de los seis indicadores para un determinado horizonte predictivo. Para cada horizonte, se indica con un rombo rojo el indicador con mejores resultados (es decir, el que presenta el valor del AUC más elevado). Un rombo azul indica que la variable concreta no es estadísticamente diferente del indicador con mejores resultados. Un círculo azul muestra que la señal es estable, en el sentido de que no cambia de dirección dentro del horizonte predictivo hasta la crisis.

La conclusión que nos permite extraer el Gráfico 2 es que, de entre los indicadores analizados, la brecha crédito/PIB es estadísticamente el mejor indicador adelantado único para horizontes predictivos de entre dos y cinco años. Para horizontes más cortos, el mejor indicador único es el coeficiente de servicio de la

deuda. Los otros indicadores generan peores resultados que los dos citados y con frecuencia no cumplen el requisito de estabilidad.

## La brecha crédito/PIB como fundamento mecánico del colchón de capital anticíclico

En vista de sus sólidos resultados en términos generales, ¿debe el CCB establecerse mecánicamente en función de la brecha crédito/PIB? La respuesta es no, por diversas razones. Por una parte, dado que ningún indicador es infalible, la formulación de políticas obliga a sus responsables a tomar decisiones en base a sus propias opiniones. Por otra, las combinaciones de diversos indicadores siempre funcionan mejor que la utilización de un indicador único. Además, como muchos observadores han señalado, el indicador que mejor funciona para la muestra completa puede ser acertado para la mayoría de países y periodos, pero no necesariamente para todos los casos concretos.

Como ocurre con otras políticas anticíclicas, incluida la monetaria, las decisiones incorporan un componente significativo de discrecionalidad de las autoridades que las adoptan. Un planteamiento mecánico basado en normas tiene sus atractivos, sobre todo para el tratamiento de problemas de economía política, pero también conlleva riesgos, porque todos los indicadores y los modelos están sujetos a errores y el futuro es, por definición, desconocido. Las incertidumbres en torno a las decisiones sobre el CCB no son distintas. La brecha de crédito para el establecimiento del colchón anticíclico no debe utilizarse como una referencia rígida, sino como una guía: un indicador fácil de calcular que puede facilitar la comunicación entre las autoridades, las entidades bancarias y el público. Debería servir de criterio sobre el que basar las decisiones y su justificación. No se ha concebido como una referencia de aplicación universal para todos los casos, sino que su finalidad es aportar disciplina a la capacidad discrecional de las autoridades nacionales.

También podrían usarse como referencia combinaciones de indicadores, ya que la investigación parece indicar que los indicadores compuestos logran mejores resultados estadísticos que la brecha crédito/PIB. Por ejemplo, Borio y Lowe (2002) y Behn et al (2013) detectaron que las combinaciones de la brecha de crédito y un indicador de brecha de precios de activos calculado de forma similar ofrecen una señal más precisa; por su parte, Drehmann y Juselius (2014) encontraron que el coeficiente de servicio de la deuda ofrece información complementaria. Sin embargo, los problemas derivados de la falta de disponibilidad universal de datos para la elaboración de estos indicadores y la complejidad adicional del marco pesaron en la decisión de adoptar un indicador único más sencillo como punto de partida para el establecimiento del CCB.

Varias jurisdicciones que ya han implementado el marco regulador han abogado por utilizar indicadores que reflejen mejor las circunstancias específicas de sus respectivos sistemas financieros. Por ejemplo, el Banco de Inglaterra (2014) ha introducido un marco basado en 18 indicadores básicos, incluida la brecha de crédito. Asimismo, el Banco Nacional de Suiza (2013), el Banco Central de Noruega (2013) y el Banco de la Reserva de la India (2013) han explicado que realizan un seguimiento de unos pocos indicadores, además de la brecha de crédito, para



evaluar el riesgo agregado y tomar decisiones sobre el CCB<sup>8</sup>. Como en el caso del Banco de Inglaterra, estos indicadores adicionales reflejan fundamentalmente la situación del mercado inmobiliario residencial y comercial y en ocasiones incluyen los pasivos bancarios.

Otros han afirmado que la brecha de crédito no es apropiada para un determinado país en un momento dado (véase, por ejemplo, Banco de la Reserva de Sudáfrica (2011), Wolken (2013)). Este último argumento debe estar debidamente respaldado por análisis, ya que existe la tentación de generalizar a partir de episodios en los que la brecha ha generado señales erróneas. Por sí solo, esto no invalida las propiedades de indicador adelantado de la brecha de crédito, que solo pueden evaluarse en una muestra más amplia. Además, sus mejores resultados para una muestra de países pone el listón muy alto para estos argumentos, que probablemente serán más la excepción que la regla. El análisis de fondo debe abordar también las dificultades propias de una muestra reducida: las evaluaciones estadísticas para un solo país son complicadas puesto que el número de crisis suele ser bajo (por lo general, dos o menos).

La señal generada por la brecha de crédito en determinadas circunstancias puede presentar ruido en periodos en los que el cociente aumenta por un hundimiento del denominador (el PIB) y no por un incremento del numerador (el crédito), como suele ocurrir en las primeras fases de una recesión. Como ya se ha indicado, el uso mecánico del indicador podría propiciar efectos no deseados en este tipo de situaciones, pero el riesgo es bajo dado el margen de discrecionalidad que permite el marco y el hecho de que el colchón anticíclico no estaría activo en la mayoría de esas situaciones. No obstante, Kauko (2012) propone utilizar en el denominador una media móvil de cinco años en lugar de los niveles corrientes del PIB, con el objetivo de minimizar el problema de las caídas bruscas del PIB. Este planteamiento podría reducir el número de señales erróneas en fases recesivas, pero la brecha de crédito resultante tendría un AUC algo menor que si se utiliza el PIB actual. Por lo tanto, la reducción del porcentaje de falsos positivos cuando el incremento del indicador se debe a una caída del PIB se lograría a costa de una menor capacidad predictiva general<sup>9</sup>.

Paradójicamente, la adopción de la brecha de crédito como fundamento para las decisiones de las políticas puede acabar por debilitar sus propiedades predictivas sin invalidar su función de guía. Goodhart (1975) afirmó que una variable utilizada como base para la elaboración de una política puede perder su contenido informativo precisamente debido a su integración en el marco de la política. En un mundo ideal en el que las señales fueran precisas y las respuestas de las políticas estuvieran perfectamente medidas, la dotación de colchones de capital protegería a los bancos de la acumulación de vulnerabilidades, pero también desactivaría los riesgos subyacentes, lo que debilitaría el vínculo estadístico entre la brecha de crédito y las crisis. No obstante, esto debe considerarse indicativo del éxito del planteamiento y no anula la utilidad del indicador para la formulación de políticas, ni debe interpretarse como una razón para abandonar por completo el CCB<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> Las tres instituciones utilizan estos indicadores expresados como «brecha», es decir, en términos de la diferencia entre su valor en un momento dado y sus respectivas tendencias a largo plazo.

<sup>9</sup> Hemos realizado análisis que demuestran esta hipótesis para nuestra muestra de países. Los resultados están disponibles previa solicitud.

<sup>10</sup> Véase Drehmann et al (2011).

## ¿Es la brecha crédito/PIB un buen indicador adelantado para las economías de mercado emergentes?

Varios analistas ponen en duda la utilidad de la brecha crédito/PIB como guía para las decisiones en las economías de mercado emergentes y en transición (véase, por ejemplo, Geršl y Seidler (2012)). Estos autores afirman que las evidencias presentadas por BCBS (2010) y estudios anteriores (por ejemplo, Drehmann et al (2011)) se basan en muestras donde predominan las economías avanzadas. Los críticos argumentan también que, en el caso de las economías de mercado emergentes, hay más posibilidades de que estén inmersas en un proceso de desarrollo financiero, lo que complica notablemente la especificación de la tendencia para el cálculo de la brecha de crédito (por ejemplo, Banco Mundial (2010)). A continuación vamos a abordar estas críticas por orden.

Nuestro estudio demuestra que el acierto de la brecha de crédito como indicador adelantado se repite para una muestra de economías de mercado emergentes, aunque es algo inferior al de la muestra de economías avanzadas. Para analizar esta cuestión, elaboramos una muestra ampliada de 53 países con datos que comenzaban a partir de 1980. Para ello tuvimos que superar dos obstáculos.

El primero está relacionado con la disponibilidad de datos, una dificultad habitual al aplicar el CCB en economías de mercado emergentes. En muchos de estos países no existen estadísticas de crédito para periodos de tiempo prolongados (se precisan como mínimo 20 años de datos para evaluar debidamente la capacidad predictiva de la brecha de crédito), y cuando existen, estas estadísticas están plagadas de rupturas estructurales. Como demostramos en la sección siguiente, dichas rupturas pueden afectar sensiblemente al cálculo de la brecha de crédito. Para 32 de los países, utilizamos el dato de crédito total al sector privado no financiero de la base de datos del BPI<sup>11</sup>. Para otros 21 países, usamos el dato de crédito bancario al sector privado no financiero de las *Estadísticas Financieras Internacionales* del FMI, aplicando el requisito de que se dispusiera de datos con periodicidad trimestral (lo que asegura una mínima calidad de los datos) y durante al menos tres años antes de una crisis.

El segundo problema tiene que ver con la clasificación de las economías como avanzadas o emergentes. En aras de la solidez del estudio, utilizamos dos métodos distintos para dividir la muestra. El primero clasifica los países simplemente como economías de mercado emergentes y economías avanzadas. El segundo se basa en el nivel del cociente crédito/PIB para clasificar como economías de mercado emergentes a los países con un cociente inferior al umbral (arbitrario) del 100%<sup>12</sup>. Ambas clasificaciones tienen sus limitaciones, pero los resultados esenciales no son sensibles a la elección<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> El marco Basilea III propone utilizar los datos de crédito total, que incluyen no solo el préstamo bancario sino todo tipo de crédito, incluidos los bonos y la financiación transfronteriza. Drehmann (2013) demuestra que las brechas de crédito basadas en el crédito total son mejores indicadores adelantados de crisis bancarias que las brechas de crédito basadas en el crédito bancario exclusivamente. <http://www.bis.org/statistics/credtopriv.htm>.

<sup>12</sup> Si el cociente crédito/PIB supera el umbral del 100% en la fase previa a una crisis, este episodio se contabiliza dentro de la muestra de cociente crédito/PIB inferior al 100%.

<sup>13</sup> EME = economía de mercado emergente. EA = economía avanzada <100 = cociente crédito/PIB inferior al 100%. Cuando se indica la fecha, se refiere al trimestre en el que el cociente superó el umbral del 100%. Alemania (EA, <100 1981T1), Arabia Saudita (EME, <100), Argelia (EME, <100),

El panel izquierdo del Gráfico 3 refleja el acierto de la brecha crédito/PIB como indicador adelantado para los dos grupos de países. Muestra el AUC del indicador estimado para distintas muestras de países y distintos horizontes de predicción.

La brecha de crédito es un buen indicador para las economías de mercado emergentes, pero no tantos como para las economías avanzadas. Con independencia del sistema de clasificación utilizado para las economías de mercado emergentes (líneas morada y amarilla), el AUC se mantiene por encima del umbral de 0,5, aunque por debajo del nivel que corresponde a la muestra de economías avanzadas (línea azul). De hecho, para horizontes predictivos de más de tres años, el AUC es solo ligeramente mejor que el valor de referencia desinformativo (0,5). Este

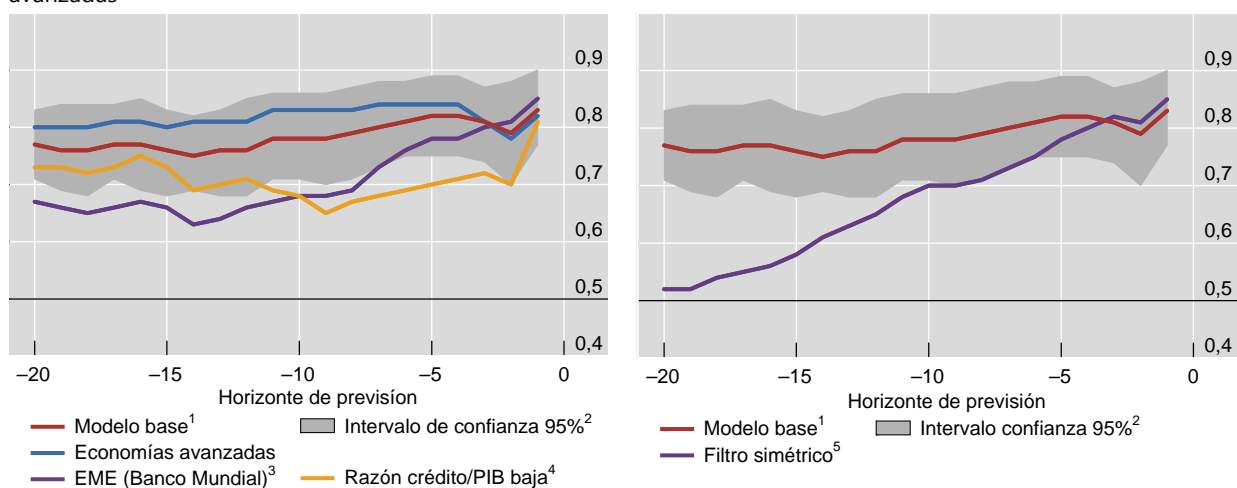
## El poder de predicción de la brecha del crédito sobre el PIB

Áreas AUC para diferentes horizontes de previsión

Gráfico 3

Economías de mercado emergentes frente a economías avanzadas

Diversas especificaciones de la brecha



El eje horizontal muestra los horizontes de previsión en trimestres antes de las crisis. El eje vertical representa el AUC. La línea horizontal en el 0,5 representa el valor de un indicador desinformativo.

<sup>1</sup> Con el modelo base, las brechas crédito-PIB se calculan con la metodología estándar y para la muestra completa de países. <sup>2</sup> Intervalo de confianza del 95% para la AUC utilizando el modelo base. <sup>3</sup> EME según la clasificación del Banco Mundial. <sup>4</sup> Países con una tasa crédito-PIB inferior al 100%. <sup>5</sup> La brecha crédito-PIB se obtiene mediante el filtro Hodrick-Prescott estándar simétrico (no es únicamente retrospectivo) con un parámetro de suavización lambda de 400000.

Fuente: cálculos del autor.

Australia (EA, <100 1986T2), Austria (EA, <100 1990T2), Bélgica (EA, <100 1990T3), Brasil (EME, <100), Bulgaria (EME, <100), Canadá (EA, <100 1980T1), Chile (EME, <100), China (EME, <100 1998T2), Hong Kong RAE (EME, <100 1988T4), Colombia (EME, <100), Corea (EME, <100 1984T4), Croacia (EME, <100), Dinamarca (EA, <100 1980T1), Emiratos Árabes Unidos (EME, <100), España (EA, <100 1981T3), Estados Unidos (EA, <100 1982T3), Estonia (EME, <100 2009T2), Filipinas (EME, <100), Finlandia (EA, <100 1985T4), Francia (EA, <100 1990T2), Grecia (EA, <100 2007T2), Hungría (EME, <100 2005T4), Islandia (EA, <100 2002T1), India (EME, <100), Indonesia (EME, <100 1998T1), Irlanda (EA, <100 1993T1), Israel (EA, <100), Italia (EA, <100 2005T3), Japón (EA, <100 1980T1), Letonia (EME, <100), Lituania (EME, <100), Malasia (EME, <100 1990T4), México (EME, <100), Países Bajos (EA, <100 1980T3), Noruega (EA, <100 1980T1), Nueva Zelanda (EA, <100 1997T4), Perú (EME, <100), Polonia (EME, <100), Portugal (EA, <100 1980T1), Reino Unido (EA, <100 1987T3), República Checa (EME, <100), Rumanía (EME, <100), Rusia (EME, <100), Singapur (EME, <100 1985T4), Sudáfrica (EME, <100), Suecia (EA, <100 1980T1), Suiza (EA, <100 1985T2), Tailandia (EME, <100 1991T1), Turquía (EME, <100) y Venezuela (EME, <100).

deterioro del rendimiento se debe muy probablemente al menor número de crisis de la muestra de economías de mercado emergentes (como máximo 10 episodios en cualquiera de las clasificaciones).

Otra crítica que se formula a la brecha de crédito en cuanto a su aplicabilidad a las economías de mercado emergentes es que puede obstaculizar una beneficiosa profundización financiera. Como apuntaron el Banco Mundial (2010) y el Banco de la Reserva de la India (2013), las economías que se encuentran inmersas en un proceso de desarrollo financiero pueden experimentar periodos prolongados de crecimiento del crédito. En la medida en que la expansión crediticia supera sus parámetros habituales, puede provocar incrementos del CCB que podrían lastrar el desarrollo financiero y frenar el proceso de reducción de las diferencias con las economías más avanzadas.

Este problema está relacionado con el cálculo de la tendencia a largo plazo. Si la profundización financiera se produce a un ritmo constante, la tendencia del cociente crédito/PIB incorporará un crecimiento progresivo y persistente del crédito que no afectará a la brecha. En cambio, cualquier expansión rápida del crédito probablemente quedará recogida en la brecha crédito/PIB como un periodo de vulnerabilidades financieras. La otra cara de la moneda es que toda fase expansiva prolongada del crédito debilitará la capacidad de señalización de la brecha de crédito, algo que afecta también a las economías avanzadas (Wolken (2013)). Así, un continuo incremento prolongado, pero sustancial, del cociente crédito/PIB acabará rebajando la brecha de crédito sin que esto signifique necesariamente que se han reducido los riesgos para la estabilidad financiera. Por ejemplo, la brecha crediticia de los Países Bajos indicó vulnerabilidades desde 1998 hasta 2004, pero no se produjo una crisis bancaria sistémica hasta 2008 (es cierto que debido también a factores transfronterizos).

Estos problemas ponen de manifiesto el riesgo de una aplicación mecánica de la brecha de crédito. Los responsables de la formulación de políticas han de evaluar si, en este tipo de situaciones, los niveles de crédito son sostenibles o si generan vulnerabilidades agregadas. En la práctica, y en consonancia con la propuesta de Basilea III, esto solo puede hacerse analizando una serie de indicadores, en lugar de basarse en una norma de aplicación mecánica.

## Problemas de medición de la brecha crédito/PIB

Varios autores han argumentado que el valor como indicador de la brecha crédito/PIB puede verse notablemente menoscabado por problemas de medición. La mayoría de estos problemas están relacionados con el cálculo de la tendencia a largo plazo del cociente. Comenzaremos analizando estos problemas, para después comentar brevemente el ruido de medición derivado de revisiones estadísticas relacionadas con el propio cociente.

Basilea III especifica que la tendencia a largo plazo del cociente crédito/PIB debe calcularse usando el filtro de series temporales propuesto por Hodrick y Prescott (1981) (filtro HP) con un parámetro de suavización suficientemente grande. Las voces más críticas han señalado dos posibles problemas de medición de este cálculo. El primero está relacionado con la estabilidad del resultado del filtro cuando se dispone de nuevos puntos de medición. El segundo surge porque las

rupturas estructurales de la serie subyacente pueden tener un efecto notable en el cálculo de la tendencia. A continuación analizamos estos aspectos.

Desde la publicación del trabajo original de Borio y Lowe (2002), la tendencia a largo plazo del cociente crédito/PIB se calcula mediante un filtro HP asimétrico (es decir, retrospectivo). El filtro se aplica de forma repetida para cada periodo, y la evaluación *ex post* del acierto de la brecha de crédito se basa en este cálculo recurrente. Por lo tanto, una tendencia calculada, por ejemplo, para el final de 1988 solo tiene en cuenta la información hasta 1988 incluso si el cálculo se realiza en 2008, cuando se dispone ya de más observaciones. Como se especifica en Basilea III, el filtro utiliza un parámetro de suavización mucho mayor que el empleado en los análisis del ciclo económico con datos trimestrales<sup>14</sup>. Esta elección puede deberse a que se ha observado que los ciclos crediticios son, en promedio, cuatro veces más largos que los ciclos económicos estándar y que las crisis suelen ocurrir cada 20–25 años<sup>15</sup>. Se ha constatado que esta elección concreta del parámetro de suavización también permite calcular la brecha crédito/PIB con la mejor capacidad predictiva (Drehmann et al (2011)).

El filtro HP adolece de un problema de punto final de sobra conocido<sup>16</sup>, que consiste en que la tendencia estimada en el punto final (la observación más reciente) puede cambiar considerablemente una vez que se dispone de nuevos datos de observación. Dado que Basilea III establece que la tendencia debe calcularse de forma recursiva, las decisiones de política se basan siempre en una tendencia integrada exclusivamente por puntos finales. Edge y Meisenzahl (2011) afirman que la revisión retrospectiva de la tendencia (y, como consecuencia, también la desviación de la tendencia que presenta el cociente) hace que la brecha de crédito no sea fiable como guía para el establecimiento y la gestión del CCB.

Drehmann et al (2011) y van Norden (2011) destacan que el problema de punto final no invalida la capacidad de señalización de la brecha crédito/PIB. En la práctica, a las autoridades les resultaría imposible aplicar un filtro simétrico, ya que por definición el futuro no es observable. No obstante, incluso si conocieran de alguna forma los valores futuros del cociente crédito/PIB y calcularan las brechas de crédito en función de esos valores, el indicador resultante no obtendría mejores resultados que la brecha calculada con el filtro HP retrospectivo, excepto en horizontes predictivos extremadamente cortos, de menos de cuatro trimestres (línea morada del panel derecho del Gráfico 3). En horizontes relevantes para la formulación de políticas, los resultados obtenidos con la brecha basada en el filtro asimétrico (línea roja) son muy superiores a los generados por la brecha calculada con el filtro simétrico. No obstante, Gerdrup et al (2013) proponen un planteamiento alternativo para abordar el problema de la estabilidad de la tendencia. En cada punto final, amplían la muestra cinco años con previsiones del cociente crédito/PIB y calculan un filtro simétrico para esta serie ampliada. En su estudio han comprobado que la brecha de crédito resultante tiene una buena capacidad predictiva en el caso de Noruega. En cambio, Farrell (2013) afirma que este enfoque empeora el valor de la brecha de crédito, sobre todo en fases de fuerte expansión del crédito.

<sup>14</sup> Hodrick y Prescott (1981) otorgan a  $\lambda$  un valor de 1600. Ravn y Uhlig (2001) demuestran que, para series con otras frecuencias (diarias, anuales, etc.), lo ideal es establecer un valor de  $\lambda$  igual a 1600 multiplicado por la cuarta potencia de la frecuencia de observación de la serie. Borio y Lowe (2002) proponen que, para la brecha crédito/PIB,  $\lambda$  sea igual a 400000.

<sup>15</sup> Véase BCBS (2010).

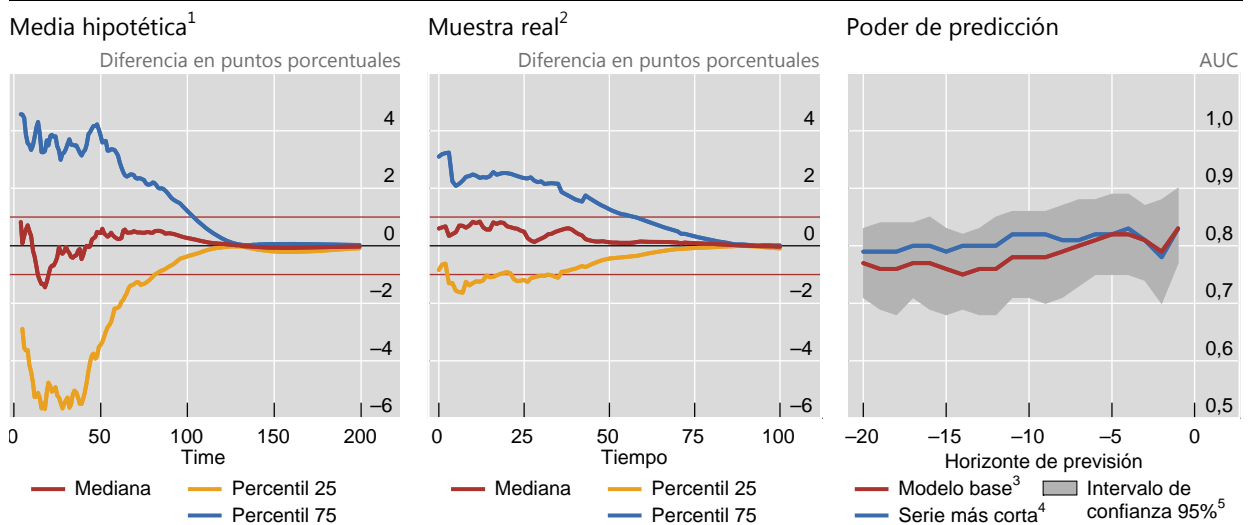
<sup>16</sup> Véase, por ejemplo, Orphanides y van Norden (2002).

Un problema similar ocurre al comienzo de la serie temporal utilizada para calcular la brecha de crédito. Geršl y Seidler (2012) sostienen que el cálculo de la tendencia puede depender mucho del punto inicial de los datos, especialmente en series de datos cortas, como es el caso en varias economías de mercado emergentes. Con el fin de evaluar más formalmente la gravedad de este problema, hemos utilizado un modelo de series temporales estimadas para generar 100 series artificiales de cocientes crédito/PIB, cada una de ellas con una amplitud de 400 trimestres<sup>17</sup>. Para cada una de estas series simuladas, calculamos dos series para la brecha crédito/PIB: una que comenzaba en el punto inicial de los datos simulados y otra que empezaba 20 trimestres más tarde. A continuación comparamos las dos series de la brecha en las 380 observaciones en las que se solapan. Aplicando este mismo enfoque, también estimamos una segunda serie de brechas para nuestros datos reales, comenzando 20 trimestres después de la primera observación del cociente crédito/PIB en cada país.

El Gráfico 4 muestra que el punto inicial para la estimación de la tendencia también tiene repercusiones significativas para la medición de la brecha. Pese a que la diferencia mediana entre las dos brechas en las 100 series hipotéticas es inferior a medio punto porcentual después de 40 trimestres, los percentiles 25 y 75 de la distribución de diferencias simuladas muestran diferencias de hasta 4 puntos porcentuales para el mismo horizonte (panel izquierdo). El problema es menos

El problema del punto de partida

Gráfico 4



<sup>1</sup> Distribución de la diferencia entre las brechas crédito-PIB al comienzo de la medición para las 100 series hipotéticas y 20 trimestres después. El valor 1 en la línea temporal indica la primera vez que las series más cortas están disponibles. Las líneas rojas horizontales indican +/-1 punto porcentual. <sup>2</sup> Distribución de la diferencia entre las brechas crédito-PIB al comienzo de la medición para las 100 series hipotéticas y 20 trimestres después. Las fechas de las series temporales utilizadas se han normalizado para que el nivel 1 en la línea temporal siempre corresponda con el primer momento disponible de las series más cortas. Las líneas rojas horizontales indican +/-1 punto porcentual. <sup>3</sup> Con el modelo base, las brechas crédito-PIB se calculan con la metodología estándar y para la muestra completa de países. <sup>4</sup> Los primeros cinco años de tasas crédito-PIB disponibles no se utilizan para determinar la tendencia, que se calcula de la manera estándar. <sup>5</sup> De la AUC para el modelo de base.

Fuente: cálculos del autor.

<sup>17</sup> El modelo indica que el cociente crédito/PIB sigue un proceso AR(2) con deriva positiva. Sus coeficientes y su varianza del error se estiman utilizando una regresión de efectos aleatorios para nuestra muestra de países.

grave cuando utilizamos los datos reales de nuestra muestra (panel derecho), aunque incluso así las diferencias de medición pueden tardar 20 años en desaparecer por completo.

Sin embargo, en la práctica la incidencia de este error de medición no es tan grande como parecen indicar las cifras anteriores. Por una parte, las dos brechas obtenidas por medios distintos presentan la misma capacidad de predicción de los datos reales (Gráfico 4, panel derecho). Además, incluso cuando hay diferencias en las brechas, las diferencias en el nivel del colchón anticíclico resultante son reducidas. Si la norma de Basilea III se aplicara mecánicamente, el colchón anticíclico sería cero para los valores de la brecha de crédito inferiores a 2 puntos porcentuales y como máximo el 2,5% para valores de la brecha superiores a 10. Teniendo en cuenta esta transformación, la diferencia en el nivel del colchón anticíclico causada por el problema del punto inicial es 0 en la mayoría de los casos después de 10 años. Incluso en los extremos de la distribución, la diferencia es inferior a 1 punto porcentual.

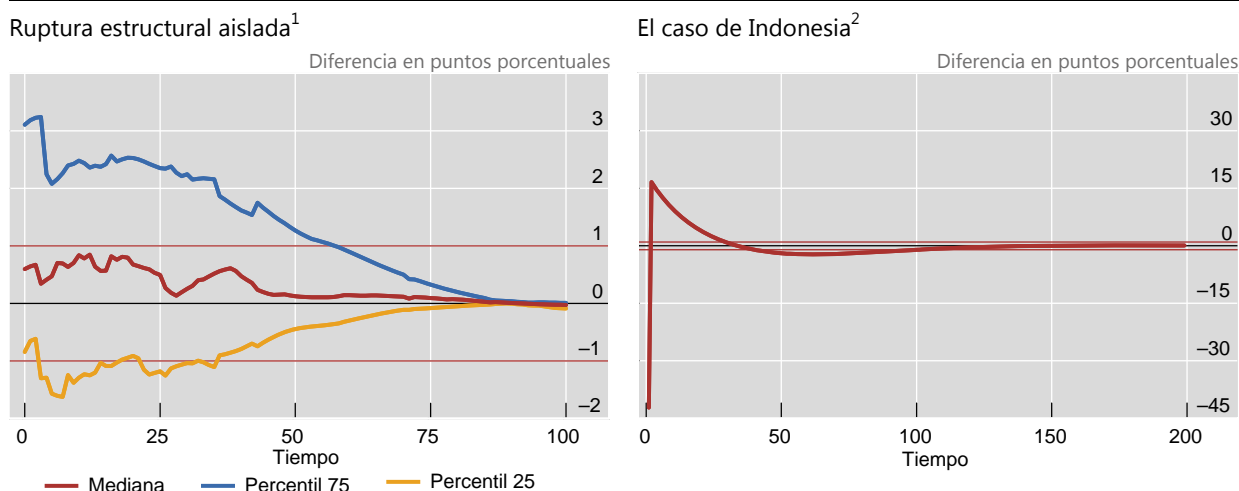
En conjunto, estos resultados validan la regla empírica general que sugiere que solo se debe utilizar la brecha de crédito cuando se disponga como mínimo de 10 años de datos del cociente crédito/PIB, como propusieron inicialmente Borio y Lowe (2002) y adoptó el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2010).

No obstante, en determinadas situaciones conviene actuar con prudencia. Un análisis más exhaustivo de los datos simulados muestra una tendencia a que surjan grandes diferencias entre las brechas calculadas para muestras más cortas y muestras más largas cuando la muestra más corta comienza en un nivel próximo al punto más alto o más bajo del ciclo financiero. En estos casos, la tendencia sigue siendo excesivamente alta o baja durante un periodo prolongado, como ocurrió en las economías en transición durante la década de los 90. En estos contextos, las autoridades pueden plantearse eliminar algunos puntos de observación iniciales. Conforme va habiendo más datos disponibles, el problema pierde importancia para la formulación de políticas, aunque sigue presentando dificultades para la evaluación *ex post* del valor orientativo de la brecha de crédito.

Las rupturas estructurales de las series crédito/PIB generan complicaciones similares al problema del punto inicial que se analiza en los párrafos anteriores (FitchRatings (2010), Banco Mundial (2010)). El Gráfico 5 (panel izquierdo) ilustra el efecto de una de esas rupturas estadísticas suponiendo que el cociente crédito/PIB experimente un salto de 10 puntos porcentuales. La serie de crédito total para Japón sufrió una ruptura de magnitud similar en 1998 debido a un cambio en el sistema de compilación de la serie. La simulación demuestra que un efecto de esa magnitud tarda más de 20 años en desaparecer por completo, lo que pone de relieve la importancia de ajustar debidamente la serie subyacente para tener en cuenta las rupturas antes de usarla como punto de partida para la formulación de políticas<sup>18</sup>.

Los factores económicos también pueden provocar saltos en las series crédito/PIB similares a las revisiones estadísticas. Por ejemplo, durante la crisis asiática, la combinación de préstamos en divisas, una rápida devaluación y una elevada morosidad en Indonesia provocó un salto de 50 puntos porcentuales en el cociente crédito/PIB, al que siguió una caída de 6 puntos porcentuales. La

<sup>18</sup> Las nuevas series de crédito bancario y total del BPI están disponibles en forma de series originales y series ajustadas en función de rupturas.



<sup>1</sup> Efecto de una ruptura estructural de 10 puntos porcentuales en la razón entre crédito y PIB sobre la medida de la brecha crédito-PIB.

<sup>2</sup> Efecto de un cambio en la razón crédito/PIB similar al de Indonesia durante la crisis financiera asiática sobre la medida de la brecha crédito-PIB.

Fuente: cálculos del autor.

simulación de esta brusca oscilación (Gráfico 5, panel derecho) sugiere que este tipo de acontecimientos puede afectar al cálculo de la brecha crédito/PIB durante 10 años aproximadamente. Su influencia en la función de señalización de la brecha de crédito debe comprenderse antes de utilizar la serie en el contexto del colchón de capital anticíclico.

Por último, existe otro problema de medición relacionado con las revisiones estadísticas rutinarias de los datos subyacentes. Se trata de un problema con las variables económicas con el que las autoridades tienen que lidiar a menudo. En el caso de la brecha de crédito, la principal preocupación es que este problema pueda deteriorar su capacidad de señalización. Edge y Meisenzahl (2011) evaluaron atentamente la incidencia de las revisiones de la brecha crédito/PIB en Estados Unidos y concluyeron que efectivamente afectan a las estimaciones de la brecha. Sin embargo, también detectaron que esta incidencia es limitada y mucho menor que las variaciones de la estimación de la tendencia por el problema de punto final analizado anteriormente. Gerdrup et al (2013) y Farrell (2013) llegan a conclusiones similares para datos de Noruega y Sudáfrica, respectivamente.

## Conclusión

En el presente artículo analizamos las principales críticas de índole práctica y conceptual que se han vertido sobre la brecha crédito/PIB como guía para el establecimiento de colchones de capital anticíclicos conforme a Basilea III.

Desde el punto de vista práctico, la brecha de crédito presenta problemas de medición relevantes que han sido señalados por sus detractores, en particular, la longitud de la serie de datos subyacente para el cociente crédito/PIB y, por tanto, el punto inicial para el cálculo de la tendencia. Las rupturas estructurales del cociente crédito/PIB también pueden tener efectos duraderos y nuestras simulaciones ponen



de manifiesto que es importante ajustar correctamente los datos para tenerlas en cuenta. Asimismo, por regla general, solo debe utilizarse la brecha de crédito cuando se disponga como mínimo de 10 años de datos.

En este artículo sostenemos que la crítica conceptual de que la brecha de crédito no se ajusta correctamente al objetivo del colchón interpreta erróneamente ese objetivo y, por extensión, la finalidad con la que se pretende utilizar este indicador. El marco del CCB proporciona a los supervisores un instrumento para incrementar el capital con el fin de proteger a los bancos en la fase bajista del ciclo financiero. No es un instrumento para gestionar el ciclo, aunque puede tener un efecto suavizador. Por lo tanto, su utilidad debe juzgarse atendiendo exclusivamente a si proporciona señales fiables que indiquen a las autoridades cuándo deben incrementar el colchón. Mediante un repaso de las evidencias, demostramos que la brecha crédito/PIB es, en promedio (para una amplia muestra de países y varias décadas), el mejor indicador *único* en este contexto, también para economías de mercado emergentes. Esto no quiere decir que no haya indicadores compuestos que puedan generar mejores resultados, o indicadores únicos que puedan emitir señales más claras en el contexto de países concretos o en momentos determinados. Lo que significa es que, incluso en esos casos, la brecha de crédito es una referencia común de gran utilidad que contribuye a centrar el debate.

Esta es una característica fundamental de un marco de CCB que combina el uso de normas y cierta discrecionalidad. No existen modelos perfectos que puedan prescribir un instrumento anticíclico basado en normas completamente eficaz. Los responsables de las políticas han de tomar decisiones basadas en su criterio, así como en el análisis cuantitativo, dentro de los parámetros del marco. Además, se espera que comuniquen las razones de sus decisiones con la máxima claridad, y la brecha de crédito puede tener una función esencial en este proceso.

## Evaluación de indicadores adelantados mediante el área AUC

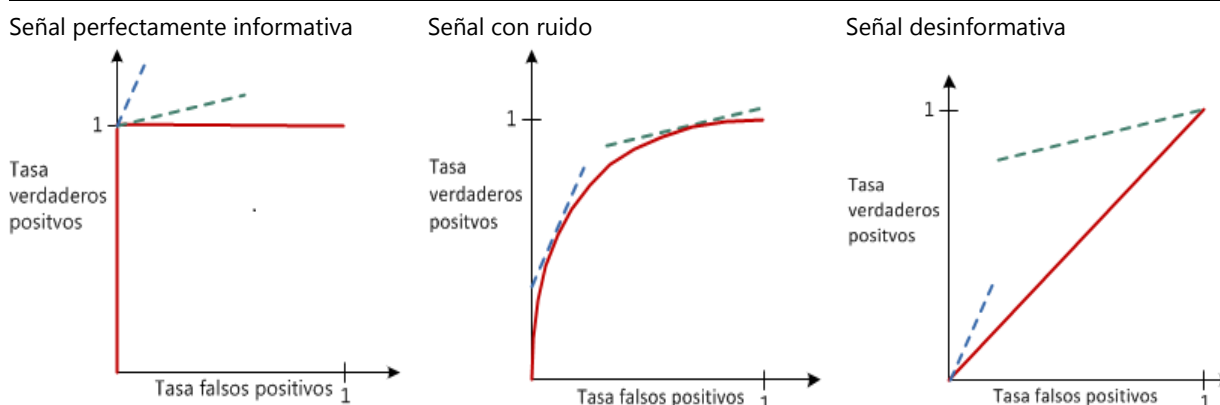
El área AUC, es decir el área bajo la curva ROC (*Receiver Operating Characteristic* o Característica Operativa del Receptor), es una herramienta estadística que se utiliza para medir el acierto en la predicción de eventos binarios, es decir, eventos que bien ocurren o no ocurren. Los orígenes de esta herramienta se remontan al análisis de señales de radar durante la Segunda Guerra Mundial, aunque también tiene una larga trayectoria en otros ámbitos científicos (ej Swets y Picket (1982)). Su aplicación a la economía es más reciente (ej Cohen et al (2009), Berge y Jorda (2011), Jorda et al (2011)). El UAC condensa la relación de intercambio entre las señales correctas y falsas para las preferencias de cada operador (en ese caso, las autoridades), como se explica más abajo.

La elección de un indicador implica tomar una decisión sobre el compromiso que ofrece entre la tasa de predicciones correctas y la tasa de predicciones falsas. Existen cuatro combinaciones posibles entre una señal binaria (que puede ser «positivo» o «negativo») y la consiguiente materialización de un evento («ocurre» o «no ocurre»). El indicador perfecto es aquel que señala «positivo» cada vez que va a ocurrir un evento, mientras que la señal de un indicador desinformativo tiene las mismas probabilidades de acertar que de fallar. Las señales que no son binarias sino que proceden de variables continuas, como las que abarca este artículo, deben calibrarse, es decir, el operador define un umbral por encima del cual todo indicador se considera una señal. Modificando el umbral varía la relación entre verdaderos positivos (señal «positiva» y «ocurre») y falsos positivos (señal «positiva» y «no ocurre»). Si el umbral se fija en un nivel muy alto, el indicador no logrará predecir muchos eventos, pero tampoco señalará muchos falsos positivos. Si el umbral se fija en un nivel muy bajo, generará muchas señales, captando así muchos eventos, pero también errará mucho más en las predicciones<sup>①</sup>.

La curva ROC de un indicador refleja la relación entre la tasa de verdaderos positivos (como porcentaje de todos los eventos que ocurren) y la tasa de falsos positivos (como porcentaje de todos los que no ocurren) para diferentes niveles del umbral. Las líneas rojas del gráfico inferior muestran las curvas ROC para tres indicadores diferentes. El panel izquierdo corresponde al indicador perfecto, que es el que predice correctamente los eventos, por lo que si se baja el umbral desde el máximo se predicen cada vez más eventos pero siempre sin error (segmento vertical). Cuando el umbral se sitúa en el nivel que predice todos los eventos que ocurren, bajándolo más no aumentará la tasa de aciertos de predicción, que ya de por sí es 1, pero sí la tasa de predicciones positivas erróneas (segmento horizontal). El panel derecho refleja el otro extremo: un indicador completamente desinformativo. Si se rebaja el umbral, se modifica la tasa de verdaderos y falsos positivos, pero siempre en la misma cantidad. Por tanto, el punto de equilibrio se sitúa en la línea de 45°. Los casos más interesantes se encuentran entre ambos extremos (panel central): conforme el calibrado se aleja del vértice del gráfico (reduciendo el umbral desde su valor máximo), va mejorando la tasa de verdaderos positivos sin que con ello aumente demasiado la tasa de falsos positivos. Sin embargo, según va bajando el umbral, cuesta más mejorar la tasa de verdaderos positivos (es decir, la curva ROC se aplan).

### Calidad de la señal y preferencias de las autoridades

Gráfico A



La línea roja representa la curva ROC. Las líneas discontinuas muestran las preferencias de una autoridad que pondera linealmente los costes y beneficios esperados de las medidas macroprudenciales. La línea azul (verde) indica un coste alto (bajo) con relación a los beneficios.

Fuente: a partir de Drehmann y Juselius (2014).

El operador (las autoridades en este caso) no es indiferente a esta relación de compromiso y pondera positivamente la tasa de aciertos (predicciones correctas de eventos que ocurren) y negativamente la tasa de falsos positivos. Estas preferencias se reflejan en las líneas rectas discontinuas. La línea más vertical (azul) corresponde a un operador que prefiere evitar los falsos positivos proporcionalmente más que otro operador que prefiere no dejar de predecir un evento (línea verde). Cada uno de estos operadores intenta alcanzar la mayor extensión de la pendiente que representa sus preferencias. Para los dos casos extremos, la elección es trivial. En el caso del indicador perfectamente informativo del panel izquierdo, el calibrado de ambos operadores ofrecerá una certeza total. En el caso del indicador desinformativo del panel derecho, ambos operadores se situarán en extremos opuestos: uno en el punto con cero falsos positivos y tasa de aciertos cero (el vértice) y el otro en el punto que predice todos los eventos que ocurren, pero donde la tasa de falsos positivos es del 100%. En situaciones realistas con indicadores informativos con ruido, cada operador elegirá su propio calibrado como muestran los puntos de tangencia del panel central. Para cada operador, la distancia entre la línea roja en el punto de tangencia y la línea de 45° representa la ganancia que obtienen dadas sus preferencias y las opciones que ofrece el indicador en cuestión.

El AUC se calcula como el área bajo toda la curva ROC, Así pues, refleja la ganancia media con respecto a la decisión desinformada para todas las posibles preferencias del operador (es decir, para todas las posibles combinaciones de ponderaciones asignadas a los dos tipos de errores). Así pues, ofrece una medida condensada del poder de predicción para toda la gama de posibles preferencias y calibrados (Elliott and Lieli (2013)), lo cual resulta especialmente atractivo en el ámbito de política macroprudencial, ante la dificultad para cuantificar con precisión los costes y beneficios de sus medidas (CGFS (2012)). El indicador desinformativo tiene un AUC (área por debajo de la línea de 45°) de 0,5, mientras que en el caso del indicador completamente informativo la AUC es de 1. Los casos intermedios presentan valores comprendidos entre ambas magnitudes. En el caso de indicadores cuyo valor cae en anticipación de un evento, la AUC presenta valores comprendidos entre 0,5 (desinformativo) y 0 (perfectamente informativo).

① Se asume que el indicador aumenta en anticipación de un evento. En caso contrario, la señal es «positiva» cuando la variable se sitúa por debajo del umbral y la explicación sería a la inversa.

## Referencias bibliográficas

Aikman, D, A Haldane and B Nelson (2010): «Curbing the credit cycle», ponencia preparada para la conferencia anual del Columbia University Centre on Capital and Society, Nueva York, noviembre.

Banco Central de Noruega (2013): «Criteria for an appropriate countercyclical capital buffer», *Norges Bank Papers*, nº 1/2013.

Banco de Inglaterra (2014): *The Financial Policy Committee's powers to supplement capital requirements – a Policy Statement*, enero.

Banco de Reserva de la India (2013): «Report of the internal working group on implementation of countercyclical capital buffer», borrador, diciembre.

Banco de Reserva de Sudáfrica (2011): *Financial Stability Report*, septiembre. Schularick, M y A Taylor (2012): «Credit booms gone bust: monetary policy, leverage cycles and financial crises, 1870–2008», *American Economic Review*, vol 102(2), pp .1029–61.

Banco Mundial (2010): *Comments on the consultative document countercyclical capital buffer proposal*.

Banco Nacional de Suiza (2013): *Implementing the countercyclical capital buffer in Switzerland: concretising the Swiss National Bank's role*.

Barrell, R., E. Davis, D. Karim e I. Liadze (2010): «Calibrating macroprudential policy», *NIESER Discussion Papers*, nº 354.

Behn, M, C Detken, T Peltonen and W Schudel (2013): «Setting countercyclical capital buffers based on early warning models: would it work?», *ECB Working Paper Series*, nº 1604, noviembre.

Berge, T and O Jorda (2011): «Evaluating the classification of economic activity into recessions and expansions», *American Economic Journal*: vol 3(2), pp. 246–77.

Borio, C y M Drehmann (2009): «Evaluación del riesgo de crisis bancarias: una revisión», *Informe Trimestral del BPI*, marzo.

Borio, C y P Lowe (2002): «Assessing the risk of banking crisis», *BIS Quarterly Review*, diciembre, pp. 43-45.

Borio, C y P Lowe (2004): «Securing sustainable price stability: should credit come back from the wilderness?», *BIS Working Papers*, nº 157.

Buncic, D y M Melecky (2013): «Equilibrium credit: the reference point for macroprudential supervision», Banco Mundial, *Policy Research Working Paper*, nº 6358, febrero.

Claessens, S., M. Kose y M. Terrones (2011): «How do business and financial cycles interact?», *IMF Working Papers*, nº WP/11/88.

Cohen, J., S. Garman y W. Gorr (2009): «Empirical calibration of time series monitoring methods using receiver operating characteristic curves», *International Journal of Forecasting*, nº 25(3), pp. 484–97.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2010): *Guidance for national authorities operating the countercyclical capital buffer*, diciembre.

Comité sobre el Sistema Financiero Global (2012): «Operationalising the selection and application of macroprudential instruments», *CGFS Publications*, nº 48.

Drehmann, M (2013): «El crédito total como indicador temprano de crisis bancarias sistémicas», *Informe Trimestral del BPI*, junio.

Drehmann, M., C. Borio y K. Tsatsaronis (2011): «Anchoring countercyclical capital buffers: the role of credit aggregates» *BIS Working Papers*, nº 355, noviembre.

Drehmann, M., C. Borio y K. Tsatsaronis (2012), «Characterising the financial cycle: don't lose sight of the medium term!», *BIS Working Papers*, nº 380.

Drehmann, M y M. Juselius (2012): «¿Afectan los costes del servicio de la deuda a la estabilidad macroeconómica y financiera?», *Informe Trimestral del BPI*, septiembre de 2012.

Drehmann, M y M. Juselius (2014) «Evaluating early warning indicators of banking crises: satisfying policy requirements», *International Journal of Forecasting*, próxima publicación (también *BIS Working Papers*, nº 421).

Edge, R y R Meisenzahl (2011): «The unreliability of credit-to-GDP ratio gaps in real-time: implications for countercyclical capital buffers», *International Journal of Central Banking*, diciembre, pp. 261–98.

Elliott, G y R Lieli (2010): «Predicting binary outcomes», *Journal of Econometrics*, nº 174, pp. 15–26.

Farrell, G (2013): «Countercyclical capital buffers and real-time credit-to-GDP gap estimates: a South African perspective», mimeografía.

FitchRatings (2010): *Macro-Prudential Risk Monitor*, junio. Gerdrup, K., A. Kvinlog y E. Schaanning (2013): «Key indicators for a countercyclical capital buffer in Norway – trends and uncertainty», Banco Central de Noruega (Norges Bank), *Staff Memo*, nº 13/2013, Financial Stability.

Geršl, A y J Seidler (2012): «Excessive credit growth and countercyclical capital buffers in Basel III: an empirical evidence from central and east European countries», *Economic Studies and Analyses*, nº 6(2).

Goodhart, C (1975): «Monetary relationships: a view from Threadneedle Street», Banco de la Reserva de Australia, *Papers in Monetary Economics*, vol. I.

Gourinchas, P-O y M Obstfeld (2012): «Stories of the twentieth century for the twenty-first», *American Economic Journal: Macroeconomics*, no 4(1), pp. 226–65.

Hahm, J-H, H S Shin y K Shin (2012): «Non-core bank liabilities and financial vulnerability», mimeografía.

Hodrick, R y E Prescott (1981): *Post-war US business cycles: an empirical investigation*.

Jorda, O, M Schularick y A Taylor (2011): «When credit bites back: leverage, business cycles and crises», Banco de la Reserva Federal de San Francisco, *Working Papers*, nº 2011–27.

Kauko, K (2012): «Triggers for countercyclical capital buffers», *Bank of Finland Online*, nº 7.

Kindleberger, C (2000): *Maniacs, panics and crashes*, Cambridge University Press, Cambridge.

Lawrence, M, P Goodwin, M O'Connor y D Önkal (2006): «Judgmental forecasting: a review of progress over the last 25 years», *International Journal of Forecasting*, nº 22(3), pp. 493–518.

Minsky, H (1982): *Can "it" happen again? Essays on instability and finance*, M E Sharpe, Armonk.

Önkal, D, M Thomson y A Pollock (2002): «Judgmental forecasting», en M. Clements y D. Hendry (eds.), *A companion to economic forecasting*, Blackwell Publishers, Malden y Oxford.

Orphanides, A and S van Norden (2002): «The unreliability of output-gap estimates in real time», *Review of Economics and Statistics*, nº 84(4), pp. 569–83.

Park, J y C Phillips (2000): «Nonstationary binary choice», *Econometrica*, vol 68(5), pp. 1249–80.

Ravn, M y H Uhlig (2002): «On adjusting the Hodrick-Prescott filter for the frequency of observations», *Review of Economics and Statistics*, vol. 84(2), pp. 371–6.

Repullo, R y J Saurina (2011): *The countercyclical capital buffer of Basel III: a critical assessment*.

Shin, H S (2013): «Procyclicality and the search for early warning indicators», *IMF Working Papers*, nº 13/258.

Swets, J y R Picket (1982): *Evaluation of diagnostic systems: methods from signal detection theory*, Academic Press, Nueva York.

Van Norden, S (2011): «Discussion of "The unreliability of credit-to-GDP ratio gaps in real-time: implications for countercyclical capital buffers"», *International Journal of Central Banking*, diciembre, pp. 300–3.

Wolken, T (2013): «Measuring systemic risk: the role of macro-prudential indicators», *Reserve Bank of New Zealand Bulletin*, vol. 76, nº 4.